

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA

Alan Brazilio da Silva

Fernando Rossato França

Pedro Gigeck Freire

**A DESCOBERTA DA INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA POR
FARADAY E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO DE CIÊNCIAS**

São Paulo

2019

Alan Brazilio da Silva - 10753228

Fernando Rossato França - 8992259

Pedro Gigeck Freire - 10737136

A DESCOBERTA DA INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA POR FARADAY E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO DE CIÊNCIAS

Trabalho apresentado ao IF - USP, como
requisito para conclusão do curso 4300454 -
Tópicos de História da Física Moderna.

Professor responsável: Ivã Gurgel

São Paulo

2019

1. JUSTIFICATIVA / MOTIVAÇÃO

Pensando em interseccionar conhecimentos adquiridos ao longo da disciplina, apresentamos o presente trabalho por conter elementos e permitir debates que julgamos relevantes no decorrer do semestre: um estudo envolvendo a transição da “física clássica” para a “física moderna”; como fazer Ciência, seja física ou historiográfica e, foco da autora do principal artigo que analisamos, o ensino de Ciências nas escolas.

Além disso, o texto traz um contraponto entre visões do desenvolvimento histórico de uma descoberta científica, uma predominantemente divulgada nos livros escolares e outra valorizando seu contexto e processo.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 História da Ciência no ensino de Ciências

Na intenção de se formar pessoas com uma cultura científica efetiva, ou seja, com uma visão mais adequada sobre Ciência, as escolas têm usado a História da Ciência como ferramenta. Entretanto, como diz Valéria Silva Dias, podemos dividir essa prática em bom e mau uso: discussões sobre a influência de fatores sociais, políticos e religiosos; apontamento de aspectos metodológicos e filosóficos; entre outras questões seriam maneiras efetivas de mostrar aos alunos a realidade científica, em detrimento de mitificar o cientista, apresentar uma história simplista e inverossímil, linear e crescente da evolução científica.

Como exemplo de mau uso, Dias escreve rapidamente como é passada a imagem de Faraday nas escolas, exemplo escolhido por ela, pois nele, pode-se contrapor de maneira exemplar como é tratada - inadequadamente - a história de seu trabalho e, discorre mais a respeito, de como poderia ser.

2.2 A história de Faraday na sala de aula

Segundo a pesquisadora, são exceções livros livros que abordam de maneira adequada a história da Ciência, a maioria apresentam uma história descontextualizada e caricatural dos cientistas ou são imprecisos na própria história da evolução da Ciência.

No exemplo de Faraday, nos livros escolares, em poucas palavras o cientista passa de menino pobre, ajudante em uma livraria a cientista prodígio, que descobrira a Lei da Indução. A autora, ao abordar a maneira errônea de se transmitir sua história, questiona: o que foi que Faraday descobriu? A pergunta remete à imprecisão não só de como é ensinada a história de Faraday, mas também como é mostrada a evolução do processo científico, cujo desenrolar é muito mais complexo e penoso, maneira como deve se tentar sintetizar estas histórias.

A seguir, este trabalho se dedicará a mostrar a história de Faraday de maneira mais precisa, segundo fontes primárias (correspondências, diário de laboratório, artigos publicados), em quatro partes que têm a intenção de retratar a

pesquisa científica mais próxima do que ela é e o árduo caminho para se chegar a resultados relevantes, distante da ideia de uma suposta genialidade a priori do cientista.

2.3 Um breve relato biográfico: Faraday

Faraday nasceu no dia 22 de setembro de 1791, em uma cidade do interior da Inglaterra, chamada Surrey. Possuía 2 irmãos mais velhos: Elizabeth e Robert. Durante a sua infância aprendeu o suficiente para ler, escrever e o básico de matemática.

Começou a trabalhar aos 13 anos, em uma livraria. Aprimorou continuamente sua formação acadêmica de forma autodidata com o auxílio dos livros de seu local de trabalho. Humphry Davy era cliente na livraria e, certa vez, Faraday interessou-se por uma palestra dada por Davy, cujo tema era Química. Faraday prestou bastante atenção e fez diversas anotações, mesmo ainda sem o “know-how” da área. Depois da palestra, enviou uma carta pedindo emprego a Davy.

2.4 Primeira fase de pesquisas (1820 - 1821)

O primeiro momento da pesquisa científica de Michael Faraday foi marcado pela agitação internacional dada pelo experimento da deflexão da agulha de Oersted, em 1820. Tal experiência, em suma, resultou na descoberta de uma relação entre corrente elétrica influenciando nas forças magnéticas de uma agulha imantada.

Antes desse período, a eletricidade e o magnetismo eram considerados fenômenos distintos, e o fato de uma influência entre eles desencadeou muita atenção (acadêmica e não-acadêmica) da comunidade internacional. Inclusive, por parte de Humphry Davy, que dedicou alguns trabalhos ao assunto (fazendo Faraday ter seu primeiro contato com o eletromagnetismo).

Essa fase de pesquisas não foi notória de grandes contribuições originais, mas sim de um intenso estudo das teorias que foram emergindo sobre esse novo fenômeno até então inexplicado. Faraday realizou um trabalho de revisão dos mais variados experimentos eletromagnéticos para a revista *Annals of Philosophie*.

Como resultado desse primeiro momento, Faraday se tornou um profundo conhecedor das teorias vigentes sobre a descoberta de Oersted e das questões que ainda estava em aberto sobre o assunto, e possibilitou o redirecionamento de seus estudos para o tema na sua segunda fase de pesquisas.

2.5 Segunda fase de pesquisas (1821 - 1823)

Foi durante essa fase que Faraday começou a fazer suas primeiras contribuições originais para a ciência. Seu trabalho de revisão sobre o eletromagnetismo permitiu que estivesse a par das principais teorias que estavam emergindo a época. Com isso, conseguiu propor e realizar novos experimentos para questionar ou confirmar os tópicos que estavam sendo descobertos sobre a relação entre a eletricidade e o magnetismo.

Consequentemente, foi a partir dessa época que o cientista conseguiu visibilidade e prestígio acadêmico, protagonizando as principais descobertas sobre eletromagnetismo, além de trabalhos muito relevantes na Química, que sempre esteve presente em sua pesquisa.

Tais descobertas se deram por variações do experimento da deflexão da agulha, de Oersted: alterando a posição do fio condutor; fazendo a agulha imantada se movimentar; alterando os pólos magnéticos, o sentido da corrente, entre outros experimentos.

2.5.1 O movimento rotacional e o debate com Ampère

Durante essa fase de pesquisas, com a diversidade experimental citada anteriormente, Faraday concluiu que os movimentos eletromagnéticos não poderiam ser fruto de atrações e repulsões lineares, mas sim de combinações de rotações, onde o pólo da agulha tendia a girar em torno do fio condutor, e vice-versa.

Essa nova percepção ia de encontro com a teoria mais aceita até então, idealizada por André-Marie Ampère. Podemos observar em Goodings e James a intensa troca de cartas entre os dois durante esse período.

Aqui, podemos nos abstrair dos detalhes técnicos das duas teorias para focar no debate acadêmico como processo de construção da ciência, com Faraday apontando, com seus experimentos, prováveis falhas na teoria de Ampère e este

com respostas teóricas e adequações, além de constantes comentários de um na obra de outro, mostrando como a elaboração de uma teoria que condiga com a realidade pode ser delicada, sutil e repleta de retroatividades e impasses.

Além disso, podemos destacar como o contexto histórico, político e cultural influencia diretamente na ciência. Faraday, inglês e experimentalista, Ampère, francês e essencialmente teórico, evidenciam a transição de uma filosofia mecanicista para uma filosofia natural orgânica (GUERRA, REIS, BRAGA).

Assim, o eletromagnetismo não surgiu com um processo linear, descobertas ocasionais ou por acaso, mas sim fruto de questionamentos filosóficos e de um complexo contexto de transformação que conduziram o processo científico para as novas teorias.

2.6 Terceira fase de pesquisas (1825 - 1832)

Esta fase constitui a fase de maior maturidade de Faraday, quando se tornou membro da Royal Society e continuou sua carreira científica, com certo distanciamento do eletromagnetismo. A influência da eletricidade sobre o magnetismo estava bastante consolidada, mas Faraday queria buscar uma relação inversa, do magnetismo sobre a eletricidade.

Tal busca, que durou quase 10 anos, foi fundamentada em pequenos experimentos pontuais na década de 1820, sem aparente nenhum sucesso, mas pequenas contribuições importantes que permitiram que o aparato experimental correto fosse desenvolvido, como o uso de bobinas, bobinas achatadas, solenóides, anéis de ferro, etc.

Foi em 1831 que Faraday encontrou o que buscava: a indução eletromagnética. É interessante ressaltar que, inicialmente, a indução se deu de uma corrente para outra, e não o que classicamente como estudamos de um ímã sobre um fio condutor, mostrando, também, como o caminho até uma descoberta é complexo e delicado.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, com este trabalho, que não se faz Ciência sem sociedade, influências, muito tempo dedicado, oportunidades, troca de informações e experiências com os pares, entre outros fatores.

Os elementos citados acima são etapas que antecedem a produção autônoma, anterior ao “surgimento” de qualquer possível descoberta e que merecem destaque ao apresentar história da Ciências aos estudantes, sendo mais provável uma maior aproximação dos mesmos com a atividade científica, gerando assim uma cultura mais esclarecida e informada a respeito do conhecimento científico.

O trabalho de Faraday, como mostrado anteriormente, corrobora esta ideia e fornece ferramentas para se trabalhar melhor dentro das salas de aula.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, V. S.; MARTINS, R. A. Michael Faraday: O Caminho da Livraria à Descoberta da Indução Eletromagnética. 2004.

MARTINS, R. A. Oersted e a descoberta do eletromagnetismo. 1986.

GOODING, D.; JAMES, F. A. J. L. Faraday Rediscovered: Essays on the Life and Work of Michael Faraday, 1791-1867. 1989.

GUERRA, A.; REIS, J. C.; BRAGA, M. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo no ensino médio. 2004.